

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

REC'D PCT 10 MAR 2005

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

10/527229

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 9886-K11835	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/PEA416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP 03/10066	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 10.09.2003	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 10.09.2002
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK F02B37/04		
Anmelder VOLKSWAGEN AG		

1. Dieser Internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der Internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.



2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.

- ☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt 6 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Bescheids
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Regel 66.2 a)ii) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 10.02.2004	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 11.02.2005
Name und Postanschrift der mit der Internationalen Prüfung beauftragten Behörde  Europäisches Patentamt - P.B. 5818 Patentaan 2 NL-2280 HV Rijswijk - Pays Bas Tel. +31 70 340 - 2040 Tlx 31 651 epo nl Fax: +31 70 340 - 3016	Bevollmächtigter Bediensteter Louchet, N Tel. +31 70 340-4212 

I. Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der Bestandteile der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter*), die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17):

Beschreibung, Seiten

1-5 eingegangen am 15.12.2004 mit Schreiben vom 15.12.2004

Ansprüche, Nr.

1, 2 eingegangen am 15.12.2004 mit Schreiben vom 15.12.2004

Zeichnungen, Blätter

1/1 in der ursprünglich eingereichten Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um:

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbaren **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung, Seiten:
- ☐ Ansprüche, Nr.:
- ☐ Zeichnungen, Blatt:

Express Label No.
EV342540319US

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP 03/10066

- 5: ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen.)

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit (N)

Ja: Ansprüche

Nein: Ansprüche 1, 2

Erfinderische Tätigkeit (IS)

Ja: Ansprüche

Nein: Ansprüche 1, 2

Gewerbliche Anwendbarkeit (IA)

Ja: Ansprüche: 1, 2

Nein: Ansprüche:

2. Unterlagen und Erklärungen:

siehe Beiblatt

Express Label No.
EV342540319US

Zu Punkt V

Begründete Feststellung hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Die vorliegende Anmeldung erfüllt nicht die Erfordernisse des Artikels 33(1) PCT, weil der Gegenstand des Anspruchs 1 im Sinne von Artikel 33(2) PCT nicht neu ist.

1.1. Das Dokument US 4 903 488 (D1), das im Bescheid vom 10. September 2004 schon zitiert wurde offenbart:

ein Verfahren zum Betreiben einer Brennkraftmaschine (30), insbesondere eines Kraftfahrzeugs, mit einem Luftpfad für Ansaugluft, in dem ein Kompressor (10), ein Abgasturbolader (20), eine Turbine (22) des Abgasturboladers (20) mit einem Abgasstrom beaufschlagendes Wastegate (50) und eine Drosselklappe (32) angeordnet sind, wobei ein Ausgang des Kompressors (10) mit einem Eingang des Abgasturboladers (20) verbunden ist, ein den Kompressor (10) überbrückender Luftkanal (13) vorgesehen ist und stromab des Abgasturboladers (20) die Drosselklappe (32) angeordnet ist, wobei in dem den Kompressor (10) überbrückenden Luftkanal (13) eine Verdichtungs-drosselklappe (40) angeordnet ist, welche ausschließlich diesen den Kompressor (10) überbrückenden Luftkanal (13) wahlweise stufenlos schließt und eine Verdichtung des Kompressors (10) steuert, wobei in einem Last- bzw. Drehzahlbereich, in dem der Abgasturbolader (20) allein den gewünschten Ladedruck nicht aufzubringen vermag, der Kompressor (10) zugeschaltet wird, wobei in diesem Last- bzw. Drehzahlbereich, in dem der Abgasturbolader (20) allein den gewünschten Ladedruck nicht aufzubringen vermag, die Verdichtung des Kompressors mittels der Verdichtungs-drosselklappe (40) gesteuert und das Wastegate (50) auf maximale Verdichtung des Abgasturboladers (20) gestellt wird.

1.2. Der Argumentation der Anmelderin bezüglich der Steuerung der Verdichtungs-drosselklappe bei der Schrift D1 kann nicht gefolgt werden, weil gemäß Dokument D1 bei niedrigen und mittleren Drehzahlen, die Verdichtung des Kompressors mittels der Verdichtungs-drosselklappe gesteuert wird, wobei das Wastegate auf maximale Verdichtung, das heisst geschlossen, gestellt wird (Spalte 2, Zeilen 34-43; Spalte 4, Zeilen 21-47). Dokument D1 offenbart daher ebenso eine Steuerung der Verdichtung des Kompressors.

1.3. Es ist zu bemerken, dass Dokument FR 2 818 310 (D3), das im Recherchenbericht zitiert ist, offenbart ebenso den Gegenstand des Anspruchs 1.

2.1. Der abhängige Anspruch 2 enthält keine Merkmale, die in Kombination mit den Merkmalen irgendeines Anspruchs, auf den er sich bezieht, die Erfordernisse des PCT in bezug auf Neuheit erfüllen, siehe dazu die Dokumente D1 und D3.

ZEITLER · DICKEL · KANDBINDER**PATENTANWÄLTE · EUROPEAN PATENT AND TRADEMARK ATTORNEYS**POSTFACH 26 02 51
D-80059 MÜNCHENTELEFON: +49-89-22 18 06
TELEFAX: +49-89-22 26 27
E-MAIL: masterpat@t-online.deHERRNSTRASSE 15
D-80539 MÜNCHENPCT/EP 03/10066
VOLKSWAGEN AG
9886-K11835WO II/mk
15. Dezember 2004Verfahren zum Betreiben einer Brennkraftmaschine

15 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer Brennkraftmaschine, insbesondere eines Kraftfahrzeugs, mit einem Luftpfad für Ansaugluft, in dem ein Kompressor, ein Abgasturbolader, ein eine Turbine des Abgasturboladers mit einem Abgasstrom beaufschlagendes Wastegate und eine Drosselklappe angeordnet sind, wobei ein Ausgang des Kompressors mit einem Eingang des Abgasturboladers verbunden ist, ein den Kompressor überbrückender Luftkanal vorgesehen ist und stromab des Abgasturboladers die Drosselklappe angeordnet ist, wobei in dem den Kompressor überbrückenden Luftkanal eine Verdichtungs-drosselklappe angeordnet ist, welche ausschließlich diesen den Kompressor überbrückenden Luftkanal wahlweise stufenlos schließt und eine Verdichtung des Kompressors steuert, wobei in einem Last- bzw. Drehzahlbereich, in dem der Abgasturbolader allein den gewünschten Ladedruck nicht aufzubringen vermag, der Kompressor zugeschaltet wird, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

30 Beim Betrieb einer Brennkraftmaschine hat eine Füllungserfassung die Aufgabe, die Luftmasse im Brennraum möglichst genau und dynamisch richtig zu bestimmen, um eine Grundlage für die Einstellung von Stellgrößen zu liefern. Eine direkte Messung gibt es nicht. Die verschiedenen, bekannten Meßprinzipien sind wegen ihrer indirekten Meßmethode mehr oder weniger genau. Die gebräuchlichste Methode mit einem Heißfilmluftmassenmesser ist insbesondere bei aufgeladenen Motoren durch die ungenügende Nähe zum Brennraum dynamisch ungenau, da lange Wege im Luftpfad zu zeitlichen Verzögerungen und Speichereffekten führen. Zudem haben füllungsbeeinflussende Aktuatoren, wie beispielsweise Ladungsbe-

Express Label No.
EV342540319US

wegungsklappe (LBK), Nockenwelle, Tankentlüftung, Abgasrückführung (AGR), sowie die Komponenten Abgasturbolader (ATL), und Kompressor einen starken Einfluß auf die Füllung und somit auf die Stellgrößen des Motors.

5 Aus der EP 0 879 345 B1 ist eine aufgeladene Kolbenbrennkraftmaschine bekannt, die sowohl einen abgasgetriebenen Turbolader als auch einen mechanisch motorgetriebenen Kompressor aufweist, auf dessen Druckseite mit einer Saugseite des Turboladers verbunden ist. Zwischen dem Motor und dem mechanischen Kompressor ist eine lösbare Kupplung vorgesehen. In Abhängigkeit von einer Motordrehzahl sowie einer Motorlast wird die Kupplung zwischen Motor und dem mechanischen Kompressor in Eingriff gehalten, wobei die Kupplung blockiert wird, wenn die Motorlast ein vorbestimmtes Niveau unterschreitet. Wenn eine Abgasbremsvorrichtung betätigt wird, dann wird ein Eingreifen der Kupplung erlaubt ohne Rücksicht darauf, ob die Motorlast unterhalb des vorbestimmten Niveaus ist.

10 Da der mechanische Kompressor nur bei niedrigen Drehzahlen betrieben werden soll, ist eine Umschaltklappe vorgesehen, die zwischen den Betriebsarten beide Lader aktiv oder nur Turbolader aktiv umschaltet, indem sie die entsprechenden Luftwege verschließt bzw. zuschaltet. Diese Umschaltklappe schaltet lediglich zwischen dem über den Kompressor laufenden Luftpfad und dem den Kompressor überbrückenden Luftpfad um. Daher wird zusätzlich eine zweite Regelklappe benötigt, die zum Regeln des mechanischen Laders eingesetzt wird und normalerweise eine Umluftregelung realisiert.

15

20

US 4 903 488 offenbart eine Brennkraftmaschine mit einem Luftpfad für Ansaugluft, in dem ein Kompressor, ein Abgasturbolader und eine Drosselklappe angeordnet sind, wobei ein Ausgang des Kompressors mit einem Eingang des Abgasturboladers verbunden ist und stromab des Abgasturboladers die Drosselklappe angeordnet ist. In einem den Kompressor überbrückenden Luftkanal ist eine Verdichtungs-drosselklappe angeordnet, welche ausschließlich diesen den Kompressor überbrückenden Luftkanal wahlweise schließt.

25

30

US 6 205 787 B1 offenbart ein Ladeluftsystem für eine Brennkraftmaschine mit einem Kompressor und einem zusätzlich mit einem Elektromotor versehenen Abgasturbolader. Mittels des Elektromotors im Abgasturbolader kann zur Beschleunigung

nigung der Brennkraftmaschine die Ladeluftkompression auch bei niedrigen Drehzahlen der Brennkraftmaschine kurzzeitig erhöht werden. Sobald jedoch der Abgasturbolader einen ausreichenden Ladedruck erzeugt, werden der Elektromotor und der Kompressor abgeschaltet. Während einer Beschleunigungsphase oder auch bei hoher Drehzahl und Last kann diese Boostfunktion des Abgasturboladers gleichzeitig zusammen mit dem Kompressor eingesetzt werden. Ein Rückschlagventil in einer den Kompressor überbrückenden Luftleitung verhindert in jeder Betriebssituation ein Drosseln des Abgasturboladers.

- 10 Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine doppelt aufgeladene Brennkraftmaschine bzgl. des Steuerverfahrens zu verbessern.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren der o.g. Art mit den in Anspruch 1 gekennzeichneten Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in dem abhängigen Anspruch angegeben.

Dazu ist es bei einem Verfahren der o.g. Art erfindungsgemäß vorgesehen, dass in diesem Last- bzw. Drehzahlbereich, in dem der Abgasturbolader allein den gewünschten Ladedruck nicht aufzubringen vermag, die Verdichtung des Kompressors mittels der Verdichtungs-drosselklappe gesteuert und das Wastegate auf maximale Verdichtung des Abgasturboladers gestellt wird.

Dies hat den Vorteil, dass in den Last- bzw. Drehzahlbereich, in dem der Abgasturbolader allein den gewünschten Ladedruck nicht aufzubringen vermag, die von Abgasturbolader und Kompressor insgesamt zu fördernde Luftmenge ausschließlich über den Kompressor mittels der Verdichtungs-drosselklappe und somit reaktionsschnell gesteuert wird.

Zweckmäßigerweise wird der Kompressor abgeschaltet, sobald der Massenstrom, den der Abgasturbolader aufgrund des vom Motor zugeführten Abgas-Massenstromes \dot{m}_{Abg} zu fördern vermag, das Fördervolumen des Kompressors übersteigt.

Weitere Merkmale, Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus dem abhängigen Anspruch, sowie aus der nachstehenden Beschreibung der Erfindung anhand der beigefügten Zeichnungen. Diese zeigt in der einzigen Fig. eine schematische Darstellung des Luftpfades und einer Abgasseite einer doppelt aufgeladenen Brennkraftmaschine

Wie aus der einzigen Fig. ersichtlich, umfaßt die Brennkraftmaschine einen Luftpfad, in dem ein Luftfilter 10, ein Kompressor 12, ein den Kompressor 12 überbrückender Luftkanal 14, eine den Luftkanal 14 wahlweise verschließende Verdichtungs-
10 drosselklappe 16, ein Abgasturbolader 18, ein Ladeluftkühler 20, eine Drosselklappe 22 und ein Saugrohr 24, welches in jeweilige Brennräume in einem Zylinderkurbelgehäuse 26 der Brennkraftmaschine mündet, angeordnet sind. An einem Abgaskrümmern 28 ist ein Wastegate 30 angeordnet, welches eine Turbine 32 des Abgasturboladers 18 mit einem Abgasstrom beaufschlägt. Der Abgasturbolader 18 umfaßt ferner einen Verdichter 33. Ein Ausgang des Kompressors 12 mündet in einen Eingang des Abgasturboladers 18. Der Kompressor 12 wird über einen Riemen 34 von einer Kurbelwelle der Brennkraftmaschine angetrieben. Hierbei ist der Antrieb des Kompressors 12 mittels einer Kupplung 36, beispielsweise einer Magnetkupplung, wahlweise von der Kurbelwelle trennbar. Das Konzept dieser Anordnung liegt darin, in einem niedrigen Drehzahlbereich eine Aufladung
20 durch den Kompressor 12 zu realisieren und ab einer bestimmten Drehzahl, ab der der Abgasturbolader 18 eine ausreichende Aufladung gewährleistet, den Kompressor 12 abzuschalten. Jeweilige Sensoren 38, 40, 42 und 44 messen jeweils einen Druck p_{vTL} vor dem Abgasturbolader 18, einen Druck p_{vDK} vor der Drosselklappe 22, einen Druck p_s im Saugrohr 24 und einen Umgebungsdruck p_a .

In demjenigen Last- bzw. Drehzahlbereich, in dem der Abgasturbolader 18 allein den gewünschten Ladedruck nicht aufzubringen vermag, wird der Kompressor 12
30 zugeschaltet. Dessen Verdichtung wird mittels der Verdichtungs-drosselklappe 16 gesteuert. In diesem Bereich stellt das Wastegate 30 auf maximale Verdichtung des Abgasturboladers 18. Dabei wirkt die Drosselklappe 22 als Stellglied des Saugrohrdruckes p_s . Die Stellungen der beiden Klappen 16 und 22 werden in

dem oben beschriebenen Massenstrom-Modell mittels Rückwärtsrechnung berechnet und aufeinander abgestimmt angesteuert. Sobald der Massenstrom, den der Abgasturbolader 18 aufgrund des Abgas-Massenstromes \dot{m}_{Abg} zu fördern vermag, das Fördervolumen des Kompressors übersteigt bzw. sobald der gewünschte Ladedruck vom Abgasturbolader 18 alleine einstellbar ist, wird der Kompressor 12 abgeschaltet. Die Verdichtungs-drosselklappe 16 wird vollständig geöffnet, um den Abgasturbolader 18 nicht zu drosseln. Die Einregelung der Verdichtung des Abgasturboladers erfolgt von diesem Punkt an über die Stellung des Wastegate-Ventils 30. Im Volllastfall wird die Drosselklappe 22 vollkommen geöffnet, der Kompressor 12 eingekuppelt und die Verdichtungs-drosselklappe 16 voll geschlossen. Sobald der Abgasturbolader 18 das Volumen hinter dem Kompressor 12 leerzusaugen beginnt, übernimmt die Wastegate-Regelung die Einstellung der Sollfüllung, bis die Sollfüllung erreicht ist. Bis zu diesem Punkt ist die Drosselklappe 22 vollständig geöffnet.

PCT/EP 03/10066
VOLKSWAGEN AG
9886-K11835WO II/mk
15. Dezember 2004

Patentansprüche:

10

15

20

25

30

35

1. Verfahren zum Betreiben einer Brennkraftmaschine, insbesondere eines Kraftfahrzeugs, mit einem Luftpfad für Ansaugluft, in dem ein Kompressor (12), ein Abgasturbolader (18), ein eine Turbine (32) des Abgasturboladers (18) mit einem Abgasstrom beaufschlagendes Wastegate (30) und eine Drosselklappe (22) angeordnet sind, wobei ein Ausgang des Kompressors (12) mit einem Eingang des Abgasturboladers (18) verbunden ist, ein den Kompressor (12) überbrückender Luftkanal (14) vorgesehen ist und stromab des Abgasturboladers (18) die Drosselklappe (22) angeordnet ist, wobei in dem den Kompressor (12) überbrückenden Luftkanal (14) eine Verdichtungs-drosselklappe (16) angeordnet ist, welche ausschließlich diesen den Kompressor (12) überbrückenden Luftkanal (14) wahlweise stufenlos schließt und eine Verdichtung des Kompressors (12) steuert, wobei in einem Last- bzw. Drehzahlbereich, in dem der Abgasturbolader (18) allein den gewünschten Ladedruck nicht aufzubringen vermag, der Kompressor (12) zugeschaltet wird, dadurch gekennzeichnet, dass in diesem Last- bzw. Drehzahlbereich, in dem der Abgasturbolader (18) allein den gewünschten Ladedruck nicht aufzubringen vermag, die Verdichtung des Kompressors mittels der Verdichtungs-drosselklappe (16) gesteuert und das Wastegate (30) auf maximale Verdichtung des Abgasturboladers (18) gestellt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Kompressor (12) abgeschaltet wird, sobald der Massenstrom, den der Abgasturbolader (18) aufgrund des vom Motor zugeführten Abgas-Massenstromes \dot{m}_{Abg} zu fördern vermag, das Fördervolumen des Kompressors übersteigt.